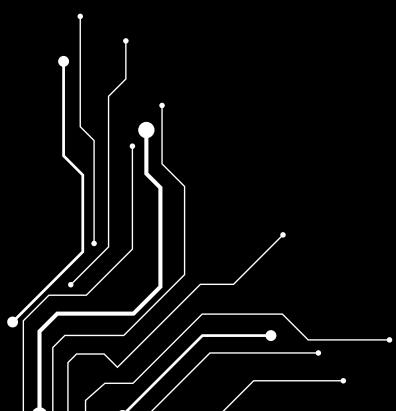


# Gestión de Base de Datos para la Librería **“PERULE”**

## INTEGRANTES:

- Arenas Morán Jaime Alejandro
- Berrospi Reategui, José Pablo
- Príncipe Merino, Sheila Jacqueline
- Valenzuela Cisneros, Kreisy
- Velarde Ochoa, Obed Víctor Jesús
- Zelada Magallanes, Pedro Luis



# Introducción

Se desarrolló una base de datos no relacional en MongoDB para la librería “Perule”, con el fin de digitalizar la gestión de ventas, inventario y clientes. El proyecto se basa en una entrevista y diagnóstico técnico.

## Entidad y Rubro

Librería Perule, negocio familiar en Lima con 7 años de experiencia. Vende libros y artículos escolares a estudiantes y docentes.

## Problemas Identificados

- Gestión manual en cuadernos.
- Sin base de datos ni historial de ventas.
- No hay estadísticas automáticas.
- Difusión informal vía WhatsApp.
- Sin conocimientos técnicos.

## Requerimientos del Sistema

- Registro de clientes, autores, libros, productos y ventas.
- Actualización automática de stock.
- Consultas estadísticas (libros más vendidos, stock alto, etc.).
- Filtros por cliente, autor o producto.
- Gestión de usuarios con roles (admin, lector).



# Objetivo General

Diseñar e implementar una base de datos no relacional (MongoDB) para controlar inventario, ventas y clientes con seguridad y escalabilidad.

## Objetivos Específicos

- 📚 Automatizar el control del inventario de libros, registrando títulos, precios, stock y autores.
- 💰 Implementar un sistema de registro de ventas eficiente y fácil de consultar.
- 💬 Organizar la información de los autores mediante una colección dedicada.
- 🔗 Asegurar la integridad de los datos usando referencias entre colecciones con ObjectId.
- 🔑 Establecer roles de usuario (Administrador y Vendedor) para controlar el acceso y modificar permisos.
- ✂️ Validar el funcionamiento del sistema con datos reales y pruebas de inserción, consulta y actualización.
- ⚡ Optimizar las consultas para garantizar rapidez en la búsqueda y generación de reportes.

# Análisis del Sistema

Entrevista presencial – Audio

[https://drive.google.com/file/d/1AQaWnMus6QJwMSJPG5Scj2uddm5bMvA6/view?  
usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1AQaWnMus6QJwMSJPG5Scj2uddm5bMvA6/view?usp=sharing)



# Análisis del Sistema

Entrevista realizada el 15/07/2025 a la propietaria de la librería 'Perule'.

## Preguntas Realizadas:

1. ¿Desde hace cuento a abierto la librería?
2. ¿Que conoce de bases de datos?
3. ¿Tiene algún medio por el cual registrar todas las ventas hechas en la librería y los usuarios quienes las compran?
4. ¿Puede saber directamente las estadísticas de cuantos libros se vendieron en el mes y cuáles fueron los más vendidos?
5. Cuando le llegan nuevos libros ¿Como se contacta con los usuarios para poder publicitarse?

# Usuarios y Casos de Uso

## Usuarios

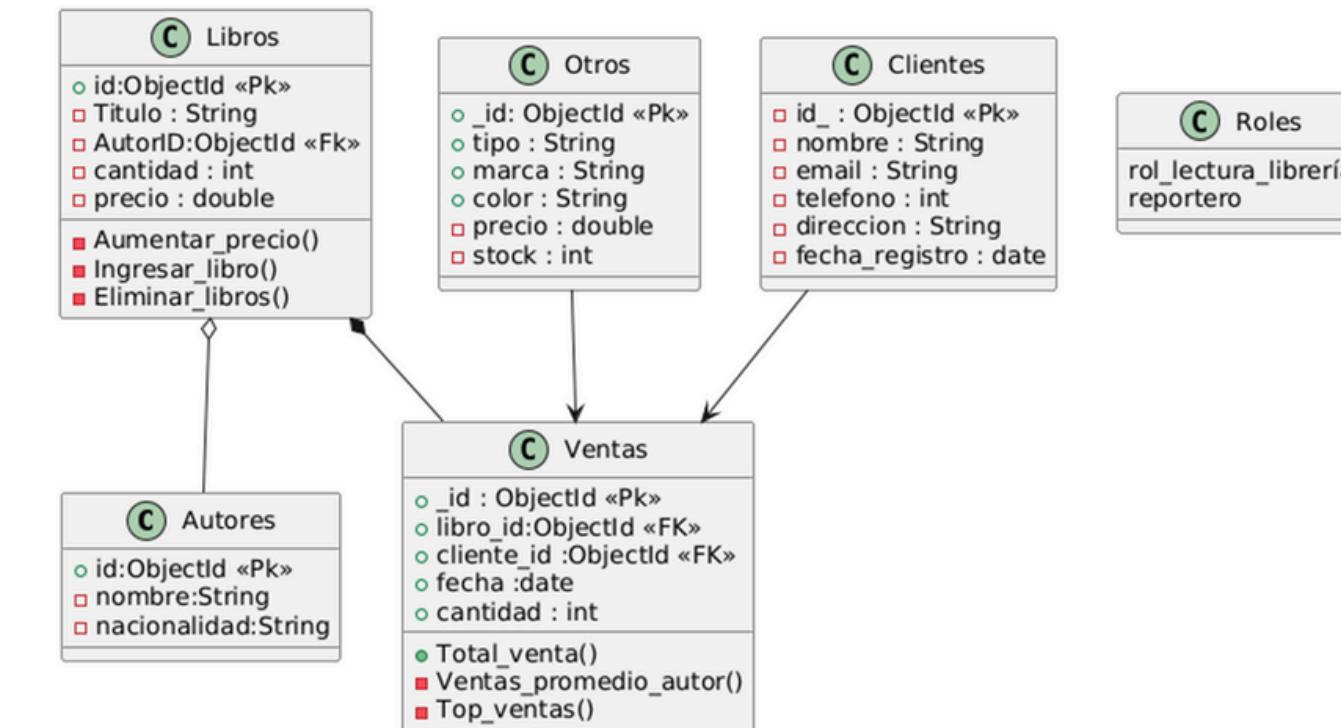
- 👤 Administrador: Acceso total
- 👤 Vendedor: Solo ventas y consulta de libros

## Casos de uso

- Registrar libros y autores
- Consultar inventario
- Registrar ventas y descontar stock
- Generar reportes por día, semana o título

# Diseño de Base de Datos (MongoDB)

## Colecciones principales



## Justificación

- Se optó por colecciones separadas para mantener la modularidad y escalabilidad del sistema.
- Las relaciones se mantienen por referencia, permitiendo búsquedas y agregaciones con mayor flexibilidad.
- Este modelo facilita análisis avanzados como:
  - Total, de ventas por autor.
  - Productos más vendidos o con mayor stock.
  - Seguimiento individual de clientes y libros.

# Esquema de Colecciones (MongoDB – JSON)

## a. Autores

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
nombre : "Isabel Allende"
nacionalidad : "Chilena"
```

## b. Clientes

```
_id: ObjectId('927b14de1a8f150609c644f6')
nombre : "Carmen"
email : "Carmen@mail.com"
telefono : "+573009400000"
direccion : "Calle 47 # 32-21, Perú"
fecha_registro : 2025-06-26T19:13:59.000+00:00
```

## c. Libros

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
titulo : "La casa de los espíritus"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
precio : 22.5
stock : 30
```

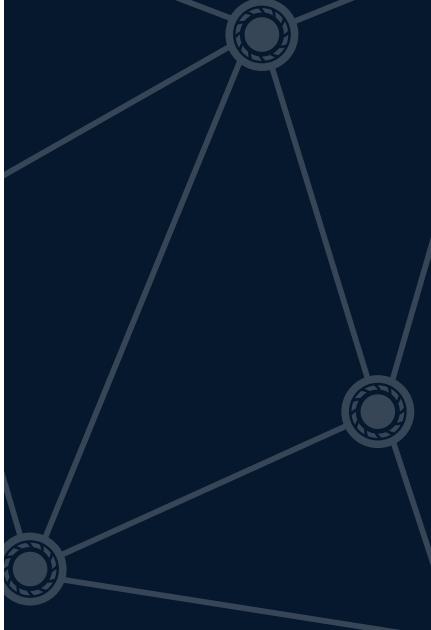
## d. OtrosProductos

```
_id: ObjectId('c0395caae9c71abd6b3092a0')
tipo : "Plumón"
marca : "Faber-Castell"
color : "Azul"
precio : 4.73
stock : 130
```

## e. Ventas

```
_id: ObjectId('26de8a69bf6eea3318dff534')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
cliente_id : ObjectId('927b14de1a8f150609c644f6')
fecha : 2025-07-01T00:00:00.000+00:00
cantidad : 3
```

# Implementación del Sistema



## 🔧 Herramientas Utilizadas

- MongoDB Compass: Creación y gestión visual de la base de datos
- MongoDB Server: Para pruebas en entorno local

## 📁 Colecciones en MongoDB

- Autores: \_id, nombre, nacionalidad
- Libros: \_id, título, autor\_id, precio, stock
- Ventas: \_id, libro\_id, fecha, cantidad

**Se insertaron manualmente al menos 5 documentos por colección con datos simulados.**

## 🔍 Consultas Clave

- Mostrar libros con autor usando \$lookup
- Buscar libros con bajo stock
- Registrar venta y actualizar stock
- Reportes filtrados por fecha
- Validación de stock antes de vender

## ✓ Pruebas Realizadas

- Relaciones entre documentos funcionan correctamente
- Consultas rápidas y sin errores
- Inserciones y actualizaciones exitosas
- Control correcto al intentar vender sin stock

# Seguridad y Respaldo

## Políticas de Seguridad

### Control por roles:

- Administrador: acceso total
- Vendedor: acceso limitado (solo ventas y lectura de libros)

### Protección de datos sensibles:

- Futuras versiones incluirán cifrado para datos críticos

### Aislamiento de entornos:

- Separar desarrollo, pruebas y producción con permisos distintos

### Autenticación segura (MongoDB Atlas):

- Usuario/contraseña cifrados
- Acceso limitado por IP autorizada

## Estrategias de Respaldo

### Respaldos manuales semanales:

- Exportación de colecciones en JSON
- Almacenamiento seguro (nube o medios externos)



### Automatización propuesta:

- MongoDB Atlas Backups
- mongodump y mongorestore en servidores locales

### Recuperación ante fallos:

- Restauración rápida con Compass o mongorestore
- Integridad garantizada sin pérdida significativa

# Validación del sistema

## Pruebas de funcionalidad.

Se implementaron y ejecutaron múltiples consultas y operaciones para comprobar el correcto funcionamiento del sistema:

### ◆ Agregaciones dinámicas

```
db.Ventas.aggregate([
  {
    $lookup: {
      from: "Libros",
      localField: "libro_id",
      foreignField: "_id",
      as: "libro"
    }
  },
  { $unwind: "$libro" },
  {
    $lookup: {
      from: "Clientes",
      localField: "cliente_id",
      foreignField: "_id",
      as: "cliente"
    }
  },
  { $unwind: "$cliente" },
  {
    $addFields: {
      total_calculado: { $multiply: ["$cantidad", "$libro.precio"] }
    }
  },
  {
    $project: {
      _id: 0,
      libro: "$libro.titulo",
      cliente: "$cliente.nombre",
      cantidad: 1,
      total_calculado: 1
    }
  }
])
```

### ◆ Uniones virtuales múltiples

```
db.Ventas.aggregate([
  {
    $lookup: {
      from: "Libros",
      localField: "libro_id",
      foreignField: "_id",
      as: "libro"
    }
  },
  { $unwind: "$libro" },
  {
    $lookup: {
      from: "Autores",
      localField: "libro.autor_id",
      foreignField: "_id",
      as: "autor"
    }
  },
  { $unwind: "$autor" },
  {
    $lookup: {
      from: "Clientes",
      localField: "cliente_id",
      foreignField: "_id",
      as: "cliente"
    }
  },
  {
    $project: {
      _id: 0,
      libro: "$libro.titulo",
      autor: "$autor.nombre",
      cliente: "$cliente.nombre",
      cantidad: 1,
      total: { $multiply: ["$cantidad", "$libro.precio"] }
    }
  }
])
```

# Evaluación del rendimiento.

Consultas complejas con \$lookup fueron rápidas:  
menos de 2 segundos, incluso al calcular métricas de ventas.

## ◆ Ejemplo: Top 5 libros mas vendidos

```
db.Ventas.aggregate([
  {
    $group: {
      _id: "$libro_id",
      total_vendido: { $sum: "$cantidad" }
    }
  },
  { $sort: { total_vendido: -1 } },
  { $limit: 5 },
  {
    $lookup: {
      from: "Libros",
      localField: "_id",
      foreignField: "_id",
      as: "libro"
    }
  },
  {
    $project: {
      titulo: { $arrayElemAt: ["$libro.titulo", 0] },
      total_vendido: 1
    }
  }
])
```

## ◆ Ejemplo: Filtrar ventas de autores chilenos

```
db.Ventas.aggregate([
  {
    $lookup: {
      from: "Libros",
      localField: "libro_id",
      foreignField: "_id",
      as: "libro"
    }
  },
  { $unwind: "$libro" },
  {
    $lookup: {
      from: "Autores",
      localField: "libro.autor_id",
      foreignField: "_id",
      as: "autor"
    }
  },
  { $unwind: "$autor" },
  {
    $lookup: {
      from: "Clientes",
      localField: "cliente_id",
      foreignField: "_id",
      as: "cliente"
    }
  },
  { $unwind: "$cliente" },
  {
    $match: {
      "autor.nacionalidad": "Chilena"
    }
  },
  {
    $project: {
      _id: 0,
      libro: "$libro.titulo",
      autor: "$autor.nombre",
      nacionalidad_autor: "$autor.nacionalidad",
      cliente: "$cliente.nombre",
      cantidad: 1,
      total: { $multiply: ["$cantidad", "$libro.precio"] }
    }
  }
])
```

# Implementación Técnica

## Inserción de documentos

### Autores

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
nombre : "Isabel Allende"
nacionalidad : "Chilena"
```

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4fc')
nombre : "Mario Vargas Llosa"
nacionalidad : "Peruano"
```

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4fd')
nombre : "Julio Cortázar"
nacionalidad : "Argentino"
```

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4fe')
nombre : "Carlos Fuentes"
nacionalidad : "Mexicano"
```

```
_id: ObjectId('686203670156fa9a1592e4ff')
nombre : "Pablo Neruda"
nacionalidad : "Chilena"
```

### Clients

```
_id: ObjectId('927b14de1a8f150609c644f6')
nombre : "Carmen"
email : "Carmen@mail.com"
telefono : "+573009400000"
direccion : "Calle 47 # 32-21, Perú"
fecha_registro : 2025-06-26T19:13:59.000+00:00
```

```
_id: ObjectId('ac8edb26c6bd49b3c1c55920')
nombre : "Mirta"
email : "Mirta@mail.com"
telefono : "+573005000000"
direccion : "Calle 63 # 18-33, Perú"
fecha_registro : 2024-12-13T19:13:59.000+00:00
```

```
_id: ObjectId('469f9d44f8e7c3cd49231e78')
nombre : "Marcos"
email : "Marcos@mail.com"
telefono : "+573006500000"
direccion : "Calle 31 # 22-37, Perú"
fecha_registro : 2025-06-15T19:13:59.000+00:00
```

```
_id: ObjectId('20263cc39a92dc01de6e1f81')
nombre : "Jose"
email : "Jose@mail.com"
telefono : "+573008600000"
direccion : "Calle 23 # 20-31, Perú"
fecha_registro : 2024-11-24T19:13:59.000+00:00
```

```
_id: ObjectId('9f2aa63b196ef24440e7fdce')
nombre : "Sofia"
email : "Sofia@mail.com"
telefono : "+573003500000"
direccion : "Calle 100 # 35-16, Perú"
fecha_registro : 2025-01-05T19:13:59.000+00:00
```

### Libros

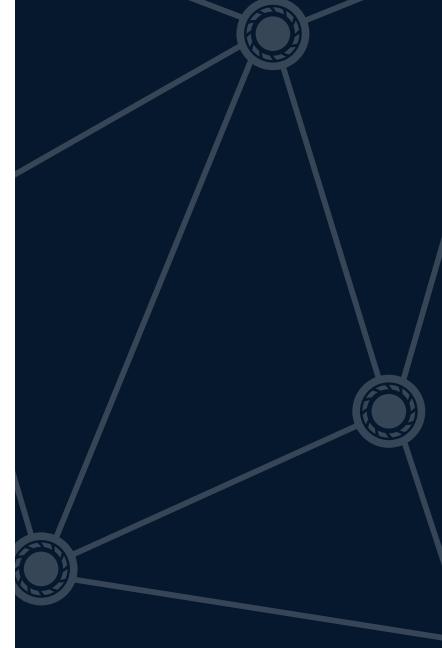
```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
titulo : "La casa de los espíritus"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
precio : 22.5
stock : 30
```

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e509')
titulo : "La ciudad y los perros"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fc')
precio : 18.75
stock : 40
```

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50a')
titulo : "Rayuela"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fd')
precio : 20
stock : 25
```

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50b')
titulo : "Aura"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fe')
precio : 15.99
stock : 35
```

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50c')
titulo : "Veinte poemas de amor"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4ff')
precio : 12.99
stock : 50
```



## OtrosProductos:

```
_id: ObjectId('c0395caae9c71abd6b3092a0')
tipo : "Plumón"
marca : "Faber-Castell"
color : "Azul"
precio : 4.73
stock : 130
```

---

```
_id: ObjectId('0c890557a549d643b4cd73be')
tipo : "Lapicero"
marca : "Bic"
color : "Negro"
precio : 4.58
stock : 187
```

---

```
_id: ObjectId('6e5d2864e15687d76de86399')
tipo : "Borrador"
marca : "Staedtler"
color : "Rojo"
precio : 4.76
stock : 32
```

---

```
_id: ObjectId('38827af258206315b55dd924')
tipo : "Marcador"
marca : "Sharpie"
color : "Verde"
precio : 3.62
stock : 161
```

---

```
_id: ObjectId('5c01dc5c4637cf1ede38251')
tipo : "Resaltador"
marca : "Pilot"
color : "Amarillo"
precio : 1.61
stock : 102
```

---

## Ventas:

```
_id: ObjectId('26de8a69bf6eea3318dff534')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
cliente_id : ObjectId('927b14de1a8f150609c644f6')
fecha : 2025-07-01T00:00:00.000+00:00
cantidad : 3
```

---

```
_id: ObjectId('ecce6997d09bb3475066d242')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e509')
cliente_id : ObjectId('ac8edb26c6bd49b3c1c55920')
fecha : 2025-07-03T00:00:00.000+00:00
cantidad : 3
```

---

```
_id: ObjectId('bbafe4e9d83a2b7e6e86a0dc')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50a')
cliente_id : ObjectId('469f9d44f8e7c3cd49231e78')
fecha : 2025-07-05T00:00:00.000+00:00
cantidad : 1
```

---

```
_id: ObjectId('f2b6d1feab4e94294793720a')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50b')
cliente_id : ObjectId('20263cc39a92dc01de6e1f81')
fecha : 2025-07-07T00:00:00.000+00:00
cantidad : 4
```

---

```
_id: ObjectId('cf66f38b51cd2915afd87b4')
libro_id : ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50c')
cliente_id : ObjectId('9f2aa63b196ef24440e7fdce')
fecha : 2025-07-09T00:00:00.000+00:00
cantidad : 2
```

---

# Procedimientos Almacenados

## Operaciones Críticas Mejoradas

### a. Aumentar 10% a libros de autores chilenos

```
> // 1. Obtener IDs de autores chilenos (en la colección "Autores")
var autoresChilenos = [];
db.Autores.find({ nacionalidad: "Chilena" }, { _id: 1 }).forEach(function(a) { autoresChilenos.push(a._id);
});

// 2. Actualizar libros vinculados (en la colección "Libros")
db.Libros.updateMany(
  { autor_id: { $in: autoresChilenos } },
  { $mul: { precio: 1.10 } }
);
< [
```

### b. Eliminar libros con stock < 10

```
> // Insertar uno de prueba (si se quiere)
db.Libros.insertOne({
  titulo: "Libro Eliminable",
  autor_id: ObjectId("686203670156fa9a1592e4fc"),
  precio: 9.5,
  stock: 4
});

// Eliminar los de bajo stock
db.Libros.deleteMany({ stock: { $lt: 10 } });
< [
```

### c. Eliminar otros productos con stock < 10

```
> // Insertar uno de prueba
db.OtrosProductos.insertOne({
  tipo: "Corrector",
  marca: "Pelikan",
  color: "Blanco",
  precio: 2.5,
  stock: 5
});

// Eliminar
db.OtrosProductos.deleteMany({ stock: { $lt: 10 } });
< [
```

# Gestión de Usuarios y Roles

Creación de rol de solo lectura :

```
> // Crear rol de solo lectura
db.createRole({
  role: "rol_lectura_libreria",
  privileges: [
    { resource: { db: "libreria", collection: "" }, actions: ["find"] }
  ],
  roles: []
});
< { ok: 1 }
```

# Gestión de Usuarios y Roles

Asignación de rol de solo lectura :

```
> // Crear usuario con ese rol
db.createUser({
  user: "reportero",
  pwd: "pass123",
  roles: [{ role: "rol_lectura_libreria", db: "admin" }]
});
< { ok: 1 }
```

# Gestión de Usuarios y Roles

Comprobación de rol de solo lectura :

```
> // Ver usuario
  db.getUser("reportero")
< {
  "_id": "admin.reportero",
  "userId": UUID('d68c28eb-626b-44f4-a4cd-5f7991d69efb'),
  "user": "reportero",
  "db": "admin",
  "roles": [ { role: 'rol_lectura_libreria', db: 'admin' } ],
  "mechanisms": [ 'SCRAM-SHA-1', 'SCRAM-SHA-256' ]
}
```

# Gestión de Usuarios y Roles

Eliminación de roles :

```
> // Eliminar usuario  
db.dropUser("reportero")  
< { ok: 1 }
```

```
> // Eliminar rol  
db.dropRole("rol_lectura_libreria")  
< { ok: 1 }
```

# Ejecuciones

## CONSULTAS REQUERIDAS

Agregaciones Dinámicas

(ventas con cálculo del total por cliente)

```
< [
    {
        cantidad: 3,
        total_calculado: 67.5,
        libro: 'La casa de los espíritus',
        cliente: 'Carmen'
    }
    {
        cantidad: 3,
        total_calculado: 56.25,
        libro: 'La ciudad y los perros',
        cliente: 'Mirta'
    }
    {
        cantidad: 1,
        total_calculado: 20,
        libro: 'Rayuela',
        cliente: 'Marcos'
    }
]
```

```
{
    cantidad: 4,
    total_calculado: 63.96,
    libro: 'Aura',
    cliente: 'Jose'
}
{
    cantidad: 2,
    total_calculado: 25.98,
    libro: 'Veinte poemas de amor',
    cliente: 'Sofia'
}
```

# Uniones Virtuales con \$lookup (Clientes, libros y autores)

```
< {  
    cantidad: 3,  
    libro: 'La casa de los espiritus',  
    autor: 'Isabel Allende',  
    cliente: 'Carmen',  
    total: 67.5  
}  
{  
    cantidad: 3,  
    libro: 'La ciudad y los perros',  
    autor: 'Mario Vargas Llosa',  
    cliente: 'Mirta',  
    total: 56.25  
}  
{  
    cantidad: 1,  
    libro: 'Rayuela',  
    autor: 'Julio Cortázar',  
    cliente: 'Marcos',  
    total: 20  
}
```

```
{  
    cantidad: 4,  
    libro: 'Aura',  
    autor: 'Carlos Fuentes',  
    cliente: 'Jose',  
    total: 63.96  
}  
{  
    cantidad: 2,  
    libro: 'Veinte poemas de amor',  
    autor: 'Pablo Neruda',  
    cliente: 'Sofia',  
    total: 25.98  
}
```

# Agregaciones y Análisis

## a. Top 5 libros más vendidos

```
< [
  {
    _id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50b'),
    total_vendido: 4,
    titulo: 'Aura'
  }
  {
    _id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e509'),
    total_vendido: 3,
    titulo: 'La ciudad y los perros'
  }
  {
    _id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508'),
    total_vendido: 3,
    titulo: 'La casa de los espíritus'
  }
  {
    _id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50c'),
    total_vendido: 2,
    titulo: 'Veinte poemas de amor'
  }
  {
    _id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50a'),
    total_vendido: 1,
    titulo: 'Rayuela'
  }
]
```

## b. Top 5 productos con más stock

```
< [
  {
    tipo: 'Lapicero',
    marca: 'Bic',
    stock: 187
  }
  {
    tipo: 'Marcador',
    marca: 'Sharpie',
    stock: 161
  }
  {
    tipo: 'Plumón',
    marca: 'Faber-Castell',
    stock: 130
  }
]
```

```
{
  tipo: 'Resaltador',
  marca: 'Pilot',
  stock: 102
}
{
  tipo: 'Borrador',
  marca: 'Staedtler',
  stock: 32
}
```

## c. Filtrar ventas de autores chilenos

```
< [
  {
    cantidad: 3,
    libro: 'La casa de los espíritus',
    autor: 'Isabel Allende',
    nacionalidad_autor: 'Chilena',
    cliente: 'Carmen',
    total: 74.25000000000001
  }
]
```

```
{
  cantidad: 2,
  libro: 'Veinte poemas de amor',
  autor: 'Pablo Neruda',
  nacionalidad_autor: 'Chilena',
  cliente: 'Sofia',
  total: 28.57800000000003
}
```

# PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS (3.3)

## Operaciones Críticas Mejoradas

a. Aumentar 10% a libros de autores chilenos

ANTES

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
titulo : "La casa de los espíritus"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
precio : 22.5
stock : 30
```

DESPUES

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e508')
titulo : "La casa de los espíritus"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fb')
precio : 24.75000000000004
stock : 30
```

ANTES

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50c')
titulo : "Veinte poemas de amor"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4ff')
precio : 12.99
stock : 50
```

DESPUES

```
_id: ObjectId('686204bb0156fa9a1592e50c')
titulo : "Veinte poemas de amor"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4ff')
precio : 14.28900000000001
stock : 50
```

b. Eliminar libros con stock < 10

ANTES

```
_id: ObjectId('6879c9b2ae246a4ce2419c66')
titulo : "Libro Eliminable"
autor_id : ObjectId('686203670156fa9a1592e4fc')
precio : 9.5
stock : 4
```

DESPUES

```
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 2,
    modifiedCount: 2,
    upsertedCount: 0
}
```

ANTES

```
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 1
}
```

c. Eliminar otros productos con stock < 10

ANTES

```
_id: ObjectId('6879cb08ae246a4ce2419c67')
tipo : "Corrector"
marca : "Pelikan"
color : "Blanco"
precio : 2.5
stock : 5
```

DESPUES

```
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: ObjectId('6879cb08ae246a4ce2419c67')
}
```

ANTES

```
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 1
}
```

# **Conclusiones :**

A lo largo del desarrollo del proyecto, se pudo constatar que muchas microempresas, comola librería “Perule”, operansin ningún tipo de sistema informático, lo cual dificulta el control y análisis de la información clave para el negocio. A partir de este diagnóstico, se logró implementar una base de datos funcional que organiza de manera eficiente los libros, clientes, productos y ventas, resolviendo varios de los problemas iniciales detectados.



# Recomendaciones Finales

- Desarrollar una interfaz web o móvil sencilla para registrar ventas sin acceder directamente a la base de datos.
- Implementar alertas automáticas por stock bajo mediante consultas periódicas.
- Capacitar al personal en el uso básico del sistema para asegurar su correcto funcionamiento.
- Realizar respaldos periódicos de la base de datos para evitar pérdida de información.
- Escalar el sistema con módulos como facturación, reportes, historial de clientes y pagos digitales.